

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ОКИСНЕНИХ ШАРІВ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ КАРБІДУ ТИТАНУ

Науковий керівник: доц., к.т.н. Лазарюк В.В.

Тверді сплави на основі карбіду титану використовуються як інструментальні та конструкційні матеріали із температурою експлуатації до 1100 °С. Стійкість даних матеріалів до окиснення є одним із визначальних факторів працездатності різального інструменту призначеного для обробки з високою швидкістю різання, коли в зоні контакту інструмент-деталь виникають високі температури. З іншого боку процес високотемпературного окиснення використовують для розмірної обробки та підвищення експлуатаційних властивостей інструменту із твердих сплавів.

Більшість твердих сплавів на основі карбіду титану характеризуються високою жаростійкістю. При витримці 10-20 год. у температурному інтервалі 900-1000 °С зразки із даних сплавів змінюють лише колір, в той час як зразки із твердих сплавів на основі карбіду вольфраму повністю руйнуються після витримки 30-60 хв. Проте при високотемпературному окисненні відомих безвольфрамових сплавів системи TiC-Ni-Mo на їх поверхні утворюється багатошарова, пориста та схильна до розшарування окиснена плівка, захисні властивості якої гірші у порівнянні з окисненим шаром на зразках карбіду титану.

З метою оцінки фізико-механічних властивостей окисненого шару на твердих сплавах системи TiC-NbC-Ni-Cr проведено мікродюрметричні дослідження. У даній роботі досліджено окиснені шари отримані при 1100 °С після 6 годин витримки на сплавах з вмістом нікель-хромової зв'язки 10, 18 та 24 (мас.)% (Ni:Cr=3:1). Мікротвердість поперечного шліфа поверхневого шару зразків після окиснення досліджували з допомогою мікротвердоміра ПМТ-3 при навантаженні на алмазний індентор 50 та 100 г.

Встановлено, що на всіх сплавах мікротвердість зовнішнього окисненого шару складає 8,4–10,8 ГПа, а внутрішнього відповідно 5,2–7,9 ГПа. Підвищення вмісту зв'язки у сплаві приводить до підвищення середніх значень мікротвердості зовнішнього та внутрішнього окиснених шарів. Близькі значення мікротвердості мають оксиди титану: TiO₂ – 12-16 ГПа; TiO_x – 10-12.

Виявлено, що розміщення ділянки із невисокою мікротвердістю у внутрішньому окисненому шарі на сплавах з різною кількістю зв'язки відрізняється. У сплавів з 10 та 18 (мас.)% NiCr зв'язки така ділянка розташована посередині внутрішнього шару, а у сплавів з 24 % зв'язки знаходиться близько лінії розділу окиснений шар – сплав. Крім цього виявлено наявність ділянки із підвищеною мікротвердістю під окалиною на сплавах, що вміщують 24 % зв'язки.

Проведені дослідження показують можливість проведення розмірної високотемпературної обробки досліджених сплавів із 10 % зв'язки, оскільки внутрішній шар окалини має значну пористість та невисокі механічні властивості і порівняно легко відшаровується. Окиснені зразки із сплавів із більш високим вмістом зв'язки можуть бути випробувані на зносостійкість.